

明 細 書

鞍乗型車両のシフト制御装置および鞍乗型車両

技術分野

- [0001] この発明は、鞍乗型車両のトランスミッションを、電氣的に制御して変速を行う鞍乗型車両のシフト制御装置、および鞍乗型車両に関するものである。

背景技術

- [0002] 従来の足踏み式のシフトペダルを用いない電氣的制御を行うシフト制御装置として、シフトスイッチから出力される変速指令信号に基づいて電動モータ(シフトアクチュエータ)を作動させることにより、トランスミッションのシフト軸を回転させ、シフトチェンジを行なうものがある。
- [0003] ところで、足踏み式のシフトペダルによるシフトチェンジでは、トランスミッションにおけるドッグの離脱、係合がスムーズにいかない場合であっても、シフト操作を繰り返すことによって、最終的にシフトチェンジを完了させることができるが、電氣的制御によるシフト制御装置においては、ドッグの離脱、係合が円滑にいかなかった場合、スムーズなシフトチェンジができないことがある。
- [0004] このような問題に対して、シフトカムの角度をフィードバックして、シフトアクチュエータの動作角を調整する方法があるが、シフトスピードが遅くなり、また装置も複雑になるという問題がある。
- [0005] また、シフトアクチュエータを、予め決められた角度まで、所定の時間で動作させる場合、ドッグ当たり時でもシフトアクチュエータは動作し続けるので、ドッグの連れ回しは解消されない。このドッグの連れ回しは、例えば、シフトアクチュエータとシフト軸の間にスプリング機構を入れることによって解消することができるが、ドッグ抜きに必要な荷重を、スプリングで得られなければ、ドッグ抜けができなくなる。また、シフトアクチュエータのストローク量を増やす必要があり、シフトスピードも遅くなる。
- [0006] このような課題に対して、電動モータとシフト軸の間に、弾性部材で構成されたロストモーション機構を設ける技術が、特許文献1に記載されている。このロストモーション機構は、電動モータの出力軸とシフトドラム軸との間に設けられた減速歯車機構とシ

フト軸との間に介在され、電動モータに過負荷が加わることを防止するものである。そして、過負荷に伴う弾性部材の弾性変形後において、その弾性復元力でシフト軸を回転駆動する際、減速歯車機構の慣性マスの影響を受けずにシフト軸をスムーズに回転駆動することができて、変速シフト操作をスムーズに行うことができる。

- [0007] なお、電氣的制御によるシフト制御装置ではないが、足踏み式のシフトペダルによるシフトチェンジをスムーズに行なわせる技術が、特許文献2に記載されている。すなわち、シフトペダルとシフト軸の間の連結機構の一部を切り離し、この切離した両端を弾性部材を介して結合すると同時に、シフトペダルの半ストローク分の遊びを有するように結合したものである。これにより、ドッグの離脱にはシフトペダルの操作力が直接加わり得るようになり、また、ドッグの係合は常に弾性部材の弾力によって行うことができ、スムーズなシフトチェンジが可能となる。

特許文献1:特許第3044498号公報

特許文献2:実公昭43-11555号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0008] しかしながら、従来の弾性部材は、特許文献1では、減速歯車機構の最終減速端に位置する減速出力歯車と、シフト軸との間に設けられ、また、特許文献2では、ペダル軸とチェンジアームとの間に設けられており、何れもエンジンケース内に配設されることとなり、既存の構造を利用できないと共に、メンテナンス等も大変であった。

- [0009] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたもので、スムーズなシフトチェンジを可能としつつ既存の構造を利用できると共に、メンテナンスも簡単に行うことができる鞍乗型車両のシフト制御装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明の鞍乗型車両のシフト制御装置は、シフトアクチュエータを所定量ストロークさせてシフト軸を回転させ、該シフト軸の回転によりドッグの係脱を行いシフト制御を実行する鞍乗型車両のシフト制御装置であって、互いに相対移動可能に連結された第1の連結部及び第2の連結部と、第1及び第2の連結部を中立位置に付勢する付勢手段と、第1又は第2の連結部が、中立位置から付勢手段の付勢力に抗して相対

移動したとき、該相対移動を停止させるストッパ機構からなる伝動機構を備え、該伝動機構は、エンジンケースの外部にあって、シフトアクチュエータと前記シフト軸の間に介在していることを特徴とする。

- [0011] ある好適な実施形態において、上記伝動機構は、該伝動機構の移動に対し抗力が働いた際、第1又は第2の連結部がストッパ機構により停止するまで、付勢手段の付勢力に抗して相対移動し、然る後、第1及び第2の連結部が一体となって移動する。
- [0012] ある好適な実施形態において、上記付勢手段は、第1の連結部に配された第1の付勢手段と、第2の連結部に配された第2の付勢手段で構成され、ストッパ機構は、第1の連結部の相対移動を停止させる第1のストッパ機構と、第2の連結部の相対移動を停止させる第2のストッパ機構で構成されている。
- [0013] 上記第1の付勢手段の付勢力と、第2の付勢手段の付勢力は、同一であることが好ましい。
- [0014] ある好適な実施形態において、上記第1及び第2の連結部は、互いにスライドする方向に相対移動可能に連結している。
- [0015] ある好適な実施形態において、上記付勢手段は、圧縮スプリングで構成されている。
- [0016] ある好適な実施形態において、上記第1及び第2の連結部は、互いに回転する方向に相対移動可能に連結している。
- [0017] ある好適な実施形態において、上記付勢手段は、松葉状スプリングで構成されている。
- [0018] ある好適な実施形態において、上記伝動機構は、シフト軸上に配置されている。
- [0019] ある好適な実施形態において、上記伝動機構は、シフトアクチュエータに連結する減速機構の歯車の回転軸上に配置されている。
- [0020] ある好適な実施形態において、上記シフトアクチュエータは、該シフトアクチュエータの作動力を伝達する連結機構を介してシフト軸に連結されており、伝動機構は、連結機構に保持されている。
- [0021] ある好適な実施形態において、上記伝動機構は、連結機構に保持されたケース内

に設けられている。

[0022] ある好適な実施形態において、上記シフトアクチュエータは、該シフトアクチュエータの作動力を伝達する連結機構を介してシフト軸に連結されており、連結機構は、長さを調整可能に構成されている。

[0023] 本発明の鞍乗型車両は、上記シフト制御装置を搭載した鞍乗型車両であることを特徴とする。

発明の効果

[0024] 本発明の鞍乗型車両のシフト制御装置によれば、ドッグが抜け難くなったり、ドッグ係合時にドッグあたりが発生しても、スムーズなシフトチェンジを行なうことができる。

[0025] また、上記伝動機構は、シフト軸を含むエンジンケースの外部に配置されているので、伝動機構を配設する際、エンジンケース内を改良する必要はなく、また、メンテナンスも容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1](a)及び(b)は、本発明に係る鞍乗型車両のシフト制御装置の基本的な構成を概念的に示した図である。

[図2](a)～(e)は、本発明におけるシフトアクチュエータが所定量ストロークしたときの、伝動機構10の動作を示した図である。

[図3](a)～(g)は、本発明における伝動機構10の具体的な構成、及びその動作を示した図である。

[図4]シフトアクチュエータのストローク長に対するシフト軸の回転角度を表したグラフである。

[図5]付勢力の異なるコイルスプリングを用いた場合の中立位置の設定の仕方について説明する図である。

[図6]本発明における自動二輪車を示す側面図である。

[図7]本発明におけるシフトアクチュエータ等が配設されたエンジンの平面図である。

[図8]本発明におけるシフトアクチュエータ等が配設されたエンジンの側面図である。

[図9]本発明における本発明における変速機構を示す分解斜視図である。

[図10]本発明におけるシフトカム溝展開形状を示す図である。

[図11]本発明におけるシフトアクチュエータ等を示す側面図である。

[図12]本発明における作動力伝達機構を示す斜視図である。

[図13]本発明における作動力伝達機構を図12とは異なる方向から見た斜視図である。

[図14]本発明における作動力伝達機構を図12を矢印A方向から見た正面図である。

[図15]図14の右側面図である。

[図16]図14の平面図である。

[図17]本発明におけるエンジンコントロールユニット等を示すブロック図である。

[図18]本発明の他の実施形態に係る作動力伝達機構の通常の状態を示す図で、(a)は同作動力伝達機構の平面図、(b)は(a)のB-B線に沿う断面図、(c)は(a)のC-C線に沿う断面図である。

[図19]本発明の他の実施形態における作動力伝達機構の最短の状態を示す図で、(a)は同作動力伝達機構の平面図、(b)は(a)の断面図である。

[図20]本発明の他の実施形態における作動力伝達機構の最長の状態を示す図で、(a)は同作動力伝達機構の平面図、(b)は(a)の断面図である。

[図21]本発明の他の実施形態における作動力伝達機構を分割した状態を示す図である。

[図22]本発明の他の実施形態におけるストップ部材の構成を示す図である。

[図23](a)及び(b)は、本発明の他の実施形態におけるストップ部材の構成を示す図である。

符号の説明

[0027] 10 伝動機構

11a 第1の連結部

11b 第2の連結部

12 付勢手段

12a 第1の付勢手段(コイルスプリング)

12b 第2の付勢手段(コイルスプリング)

- 13 ストップ機構
- 13a 第1のストップ機構(ストップ部材)
- 13b 第2のストップ機構(ストップ部材)
- 15 支持部材
- 16a 第1の開口部
- 16b 第2の開口部
- 151 エンジン
- 152 エンジンケース
- 155 変速機構
- 156 シフトフォーク
- 157 スライドロッド
- 158 シフトカム
- 159 シフト軸
- 160 ラチェット機構
- 161 シフトアーム
- 162 ストッププレート
- 164 作動力伝達機構
- 165 シフトアクチュエータ
- 166 ピニオンギア
- 167 連結ロッド
- 170 回転フレーム(第1連結部)
- 171 松葉状スプリング(付勢手段)
- 172 支桿
- 174 固定レバー(第2連結部)
- 177 作動力伝達機構
- 179 第1連結部
- 180 第2連結部
- 181 コイルスプリング(付勢手段)

182 ストップ部材(ストップ手段)

183 支持シャフト

191 減速機構

192 ケース

発明を実施するための最良の形態

[0028] 本発明の鞍乗型車両のシフト制御装置の具体的な構成を説明する前に、まず、本発明の基本的な概念を、図1～図3を参照しながら説明する。

図1(a)、(b)は、本発明の鞍乗型車両のシフト制御装置の基本的な構成を概念的に示した図である。

[0029] 図1(a)は、本発明のシフト制御装置において、シフトアクチュエータとシフト軸との間に介在させた伝動機構10の概念的な構成を示した図である。通常、シフトアクチュエータは、連結ロッド等でシフト軸に連結されており、シフトアクチュエータを所定量ストロークさせてシフト軸を回転させ、該シフト軸の回転によりドッグの係脱を行うことによって、シフトチェンジが制御されるが、伝動機構10は、この連結ロッドの途中に配される。

[0030] 図1(a)に示すように、伝動機構10は、互いに相対移動可能に連結された第1の連結部11a、及び第2の連結部11bと、第1及び第2の連結部11a、11bを中立位置に付勢する付勢手段12と、第1又は第2の連結部11a、11bが、中立位置から付勢手段12の付勢力に抗して相対移動したとき、該相対移動を停止させるストップ機構13とで構成されている。

[0031] また、図1(b)に示した伝動機構10は、図1(a)に示した構成において、付勢手段12及びストップ機構13を、それぞれ、第1及び第2の連結部11a、11bに対して配したもので、第1の連結部11aには、第1の付勢手段12aと、第1の連結部11aの相対移動を停止させる第1のストップ機構13aが、第2の連結部11bには、第2の付勢手段12bと、第2の連結部11bの相対移動を停止させる第2のストップ機構13bがそれぞれ設けられている。

[0032] 次に、上記伝動機構10の動作について、図2(a)～(e)を参照しながら説明する。なお、図1(b)に示した伝動機構10の動作は、図1(a)に示した伝動機構10の動作と

基本的に同じものなので、ここでは、図1(a)に示した伝動機構10の動作について説明を行なう。

[0033] 図2(a)～(e)は、シフトアクチュエータが所定量ストロークしたときの、伝動機構10の動作を示したものである。

[0034] 図2(a)は、付勢手段12の付勢力により、第1の連結部11a及び第2の連結部11bが、伝動機構10の中立位置に保持された状態を示す。シフトアクチュエータが所定量ストロークして、シフトアップ又はシフトダウンが完了した後、シフトアクチュエータは、所定の位置に戻るが、そのとき、中立位置がずれると、次のシフトアップ又はシフトダウン時に、シフト軸の回転によるドッグの離脱、係合の位置がずれ、円滑なシフトチェンジが損なわれることがある。従って、付勢手段12の付勢力を予め設定し、中立位置がずれないように規制しておく必要がある。

[0035] この状態で、変速指令信号に基づいてシフトアクチュエータが作動し、所定量のストロークが開始すると、図2(a)に示すように、シフトアクチュエータ側(図の右側)から、伝動機構10に対して矢印の向きの作動力F1が加わる。このとき、伝動機構10のシフト軸側で、伝動機構10の移動に対して何らかの抗力R1が働くと(具体例は後述)、図2(b)に示すように、付勢手段12(例えば、圧縮スプリング等)が縮み、その結果、第1の連結部11aが、中心位置から相対移動する。そして、第1の連結部11aは、図2(b)に示すように、ストップ機構13により停止するまで、付勢手段12に抗して相対移動する。

[0036] 第1の連結部11aの相対移動が停止すると、図2(c)に示すように、今度は、第1の連結部11a及び第2の連結部11bが一体となって移動する。このときは、伝動機構10は、いわばリジッドな状態で移動することになるので、抗力R1に抗して移動することができ、シフト軸の回転に実効的に作用する。

[0037] 次に、図2(d)に示すように、伝動機構10の移動に対する抗力R1の作用がなくなると、付勢手段12の付勢力により、第1の連結部11aは中立位置に戻ろうとし、伝動機構10は、シフトアクチュエータのストロークによる移動を続ける。

[0038] さらに、再び、伝動機構10の移動に対して何らかの抗力R2が働くと(具体例は後述)、図2(d)に示すように、付勢手段12が縮み、その結果、図2(b)と同様に、第1の

連結部11aは、ストップ機構13により停止する手前まで、付勢手段12に抗して相対移動する。そして、第1の連結部11aの相対移動が停止すると、第2の連結部11bは、付勢手段12により、抗力R2に向かって付勢されることになる。そして、抗力R2がなくなると、第2の連結部11bは、付勢手段12の付勢力により、移動することになる。

[0039] 以上、説明したように、第1の連結部11a及び第2の連結部11bが互いに連結した伝動機構10は、付勢手段12とストップ機構13との協働により、伝動機構10の移動に対して何らかの抗力が生じた場合、一定期間、第1の連結部11a(又は第2の連結部11b)が相対移動することによって、その抗力を緩和するように働き、一定期間経過後は、第1の連結部11a及び第2の連結部11bが一体となって移動することによって、シフトアクチュエータの作動力をシフト軸に直接作用させることができる。

[0040] なお、上記伝導機構10の動作は、典型的な例を説明したもので、伝動機構10に働く抗力の大きさや、その作用時間、あるいは、シフトアクチュエータのスローク長等によって、伝動機構10の動作は種々に変わることになる。

[0041] 例えば、上記例において、伝動機構10に働く抗力R1が短い時間しか作用しなかった場合には、付勢手段12が縮むことによる第1の連結部11aの相対移動は、ストップ機構13による停止に至る前に、抗力R1の作用がなくなった時点で、第1の連結部11aが中立位置に戻ろうとすることもある。

[0042] また、シフトアクチュエータが逆方向にスロークした場合も、伝動機構10の構成が、中立位置に対して対象構造になっているため、図2(a)～(e)に示した動作と基本的に同じ動作となる。

[0043] なお、上記の伝動機構10の動作は、第1の連結部11a及び第2の連結部11bが、互いにスライドする方向に相対移動可能に連結された例で説明したが、第1の連結部11a及び第2の連結部11bが、互いに回転する方向に相対移動可能に連結していてもよい。

[0044] 以上は、伝動機構10の概念的な構成、及びその動作の説明であったが、次に、伝動機構10の具体的な構成、及びその動作を、実際のドッグの離脱及び係合と関連させて、図3及び図4を参照しながら説明する。

[0045] 図3(a)～(g)は、伝動機構10の動作と、ドッグ機構の動作を示し、図4は、シフトア

クチュエータのストローク長に対するシフト軸の回転角度を示す。なお、ここで説明する伝動機構10は、付勢機構及びストップ機構を、それぞれ第1及び第2の連結部に独立に設けた構成のものであるが、基本的な動作は、付勢手段及びストップ機構が1つの構成のものと同じである。

[0046] 図3(a)は、第1の連結部11a及び第2の連結部11bが、中立位置に保持された状態の伝動機構10を右側に示し、ドッグ20がギア21に係合された状態のドッグ機構を左側に示したものである。

[0047] 伝動機構10の第1の連結部11aは、第2の連結部11bの開口部に挿入される格好で、スライド可能に連結され、第1の連結部11aの開口部16aには、付勢手段としての第1のコイルスプリング12a、及び第1のストップ部材13aが配設されている。同じく、第2の連結部11bの開口部16bには、付勢手段としての第2のコイルスプリング12b、及び第2のストップ部材13bが配設されている。

[0048] この状態で、シフトアクチュエータに変速指令信号が入ると、シフトアクチュエータは予め決められた所定量のストロークを開始する。通常、シフト軸には、「遊び」があるので、シフトアクチュエータの最初のストロークの際、シフト軸は遊び分回転する(図4の横軸に示した番号1から2)。

[0049] シフトアクチュエータがさらにストロークすると、ドッグの離脱が開始するが、図3(b)に示すように、ギア21に係合されたドッグ20の摩擦力によって、シフトアクチュエータの移動に対して抗力が働くので、シフトアクチュエータとシフト軸の間に介在した伝動機構10は、第1の連結部11aに設けられた第1のコイルスプリング12aが縮み、その結果、第2の連結部11bが、中心位置から相対移動する。

[0050] そして、第2の連結部11bは、第1のストップ機構13aが、第2の連結部11bの支持部材15の側壁に当接して停止するまで、第1のコイルスプリング12aに抗して相対移動する。この間のストローク(図4の横軸に示した番号2から3)においては、シフトアクチュエータのストロークに対し、シフト軸の回転は起こらない。

[0051] 次に、第2の連結部11bの相対移動が停止すると、今度は、図3(c)に示すように、第1の連結部11a及び第2の連結部11bが一体となって移動する。このときは、伝動機構10は、いわばリジッドな状態で移動することになるので、この間のストローク(図4

の横軸に示した番号3から4)においては、シフトアクチュエータの作動力が直接シフト軸に加わり、上記摩擦力に打勝って、ドッグ20はギア21から離脱する。

[0052] ドッグ20の離脱が完了すると、ドッグ20の摩擦力がなくなるので、図3(d)に示すように、第1のコイルスプリング12aの付勢力で、第2の連結部11bは中立位置に戻ろうとする。そして、ドッグ20の離脱後は、伝動機構10の移動に対して、ほとんど抗力が働かない状態でシフト軸が回転する(図4の横軸に示した番号4から5)。

[0053] 次に、図3(e)に示すように、ドッグ20が、ギア22に係合するとき、ドッグ当たりによる衝突力によって、シフトアクチュエータの移動に対して抗力が働くので、再び、図3(f)に示すように、第1の連結部11aに設けられた第1のコイルスプリング12aが縮み、その結果、第2の連結部11bが、中心位置から相対移動する。これにより、ドッグ当たり際に、第1のコイルスプリング12aの弱い付勢力がドッグ20に作用することによって、ドッグ20のギア22への係合がスムーズに行なわれる(図4の横軸に示した番号5から6)。そして、ドッグ20のギア22への係合が完了すると、図3(g)に示すように、抗力がなくなるので、第1のコイルスプリング12aの付勢力で、第2の連結部11bは中立位置に戻ろうとする。

[0054] なお、シフトアクチュエータがフルストロークした場合にも、図3(f)に示すように、ドッグ当たり際に、第2の連結部11bの相対移動が、第1のストップ機構13aで停止しないような隙間を設けておくことが好ましい。

[0055] 以上、説明したように、本発明のシフト制御装置において、シフトアクチュエータとシフト軸の間に、互いに相対移動可能に連結された第1の連結部11a及び第2の連結部11bとで構成される伝動機構10を介在させることによって、シフトアクチュエータを所定量ストロークさせた際、ドッグの離脱は、ストップ機構13(13a、13b)により第1及び第2の連結部が一体となって強制的に行なわれ、ドッグの係合(ドッグ当たり時)は、第1又は第2の連結部が、付勢手段12(13a、13b)の付勢力に抗して相対移動する間に行なわれるので、スムーズなシフトチェンジを行なうことができる。

[0056] なお、上記説明では、ドッグの離脱は、第1及び第2の連結部が一体となって移動することにより行なわれるとしたが、ドッグの摩擦力が小さい場合には、第1又は第2の連結部の相対移動により、ドッグ離脱が成功裏に行なわれることはもちろんである。

- [0057] また、上記伝動機構10は、独立した構成を成すことから、シフト軸を含むエンジンケースの外部に配置することができ、それ故、伝動機構10を配設する際、エンジンケース内を改良する必要はなく、また、メンテナンスも容易に行うことができる。
- [0058] さらに、上記伝動機構10を、シフトアクチュエータとシフト軸に連結された連結機構（シフトアクチュエータの作動力をシフト軸に伝達する機構；例えば、連結ロッド、減速機構等）に保持することによって、容易に、エンジンケース外部に配置することができる。加えて、上記伝動機構10を、当該連結機構に保持されたケース内に配置することによって、水、ほこりから有効に保護することができる。
- [0059] また、シフトアクチュエータを、当該シフトアクチュエータの作動力を伝達する連結機構を介してシフト軸に連結し、連結機構を、長さを調整可能に構成することもできる。
- [0060] ところで、図3に示した伝動機構10において、第1の連結部11a及び第2の連結部11bに設けられた第1及び第2のコイルスプリング12a、12bに、同じ大きさのものをを用いれば、中立位置の設定が比較的簡単であるが、意図的に付勢力の大きさを変える場合には、中立位置の設定に注意が必要となる。以下、図5を参照しながら、付勢力の異なるコイルスプリング12a、12bを用いた場合の、中立位置の設定の仕方について説明する。
- [0061] まず、図5(a)に示すように、第1の連結部11aに設けられた第1のコイルスプリング12a（ばね定数： N_1 ）の自由長を L_1 とし、第2の連結部11bに設けられた第2のコイルスプリング12b（ばね定数： N_2 ）の自由長を L_2 とする。そして、図5(b)が、第1の連結部11a及び第2の連結部11bを中立位置に設定した状態であるとして、そのときの第1のコイルスプリング12aの設定長さを x 、第2のコイルスプリング12bの設定長さを y とすると、以下の式が成り立つ。
- $$x + y + a = z \quad (1)$$
- $$N_1 \times (L_1 - x) = N_2 \times (L_2 - y) \quad (2)$$
- この連立方程式(1)、(2)を解くことによって、第1のコイルスプリング12aの設定長さ x 、第2のコイルスプリング12bの設定長さ y を決定することができる。
- [0062] 以上、本発明に係る鞍乗型車両のシフト制御装置の基本的な構成について説明し

てきたが、シフト制御装置の具体的な構成、及びその動作について、以下、図6～図23を参照しながら詳説する。

- [0063] 図6乃至図17は、本発明のシフト制御装置の具体的な構成を示す図である。図6中、符号140は、「鞍乗り型車両」としての自動二輪車で、前側に前輪141、後側に後輪142が設けられると共に、ハンドル143の後方には燃料タンク144、この後方にはシート145が配設され、更に、その燃料タンク144及びシート145の下側には、車体フレームに支持されてエンジン151が配設されている。
- [0064] このエンジン151のエンジンケース152内には、図示していないがトランスミッションが配設され、このトランスミッションは4～6段の変速段数を持ち、ドッグクラッチ方式が採用されている。そして、エンジン151のクランク軸からの動力は、メインアックスルに伝えられ、各変速段のギヤ、ドッグを介してドライブアックスルへ伝えられるように構成されている。
- [0065] そして、かかるトランスミッションの変速が、図9に示すような変速機構155により行われるようになっている。この変速機構155には、トランスミッションの摺動ギヤを規則的に動かすシフトフォーク156がスライドロッド157にスライド自在に設けられると共に、このシフトフォーク156をスライドさせるシフトカム158が回転自在に設けられている。
- [0066] このシフトカム158には、周囲にカム溝158aが形成され、このカム溝158aは展開すると、図10に示すような形状に形成されており、このカム溝158aに沿ってシフトフォーク156がスライドするように構成されている。
- [0067] また、このシフトカム158は、シフト軸159が回転されることにより、ラチェット機構160を介して回転されるようになっており、このラチェット機構160は、シフトカム158を一定間隔(角度)回転させ、シフトフォーク156を規則的に動かすもので、1段ずつ変速するための正逆両方向のラチェット機能を有している。このラチェット機構160のシフトアーム161は、シフト軸159の回転を伝えると同時に、シフト軸159のストロークを規制し、シフトカム158のオーバーランも防止するようになっている。また、このラチェット機構160のストッププレート162は、シフトカム158を決められた位置に固定するものである。

- [0068] そして、シフト軸159は、以下のような装置により、所定方向に回転されるようになっている。
- [0069] すなわち、そのシフト軸159は、その先端部159aがエンジンケース152からエンジン外部まで突出され、この先端部159aに作動力伝達機構164が設けられ、この作動力伝達機構164を介してシフトアクチュエータ165の駆動力により、シフト軸159が回転されるようになっている。
- [0070] そのシフトアクチュエータ165は、図7及び図8に示すように、エンジンケース152の上部側の側部に車両前後方向に沿って配設されている。そして、このシフトアクチュエータ165は、図11に示すように、回転軸の先端部にウォームギヤ165aが設けられ、このウォームギヤ165aにピニオンギヤ166が噛み合わされ、このピニオンギヤ166の中心軸から偏心した位置に連結軸166aが設けられている。
- [0071] そして、この連結軸166aに、図7に示すように、上下方向に沿う連結ロッド167の一端部167aが回転自在に連結され、この連結ロッド167の他端部167bが、図8に示すように、作動力伝達(伝動)機構164に連結されている。
- [0072] ここで、連結ロッド167を2部分にして、その一方の端部を雄ねじ、他方の端部を雌ねじに加工し、互いに螺合させてナットで固定し連結させる構造にしておけば、ナットをゆるめて連結ロッド167の一方を回して長さを調整した後、再びナットを締めることによって、シフトアクチュエータ165とシフト軸159の間の長さを調整することができる。
- [0073] この作動力伝達機構164は、図12乃至図16に示すように、その連結ロッド167の他端部167bが連結される回転フレーム170が、前記シフト軸159の周囲に回転自在に配設され、この回転フレーム170の連結凸部170aに、その連結ロッド167の他端部167bが回転自在に連結されている。また、この回転フレーム170には、作動片170bが折曲げられて突設され、この作動片170が「付勢手段」としての松葉状スプリング171の両支桿172の間に挿入されている。この両支桿172により、作動片170が図13及び図15に示す中立位置に付勢されている。
- [0074] さらに、この作動力伝達機構164には、シフト軸159の先端部159aに固定された固定レバー174が設けられ、この固定レバー174に被押圧ピン174aが突設され、こ

の被押圧ピン174aが一对の支桿172の間に挿入されている。

[0075] これにより、回転フレーム170が中立位置から任意の方向に回転されると、この作動片170bにより、両支桿172の一方が押圧され、他方の支桿172にて被押圧ピン174aが押圧されて、固定レバー174を介してシフト軸159が任意の方向に所定量回転されるように構成されている。この場合には、支桿172の付勢力によりシフト軸159が回転されるようになっている。

[0076] その状態から、更に、スプリング棒171、172の付勢力に抗して、回転フレーム170が回転されて、固定レバー174に対して回転方向に所定量相対移動されると、回転フレーム170の「ストッパ手段」としての一对のストッパ縁部170c、170cの一方に、固定レバー174の被押圧ピン174aが当接して押圧されることにより、回転フレーム170と固定レバー174との回転方向の相対移動が停止されて、回転フレーム170の回転力が直接固定レバー174に作用して、固定レバー174と一体にシフト軸159が回転されるように構成されている。

[0077] 一方、図17に示すように、エンジン151の制御を行うエンジンコントロールユニット210が設けられ、このエンジンコントロールユニット210には、エンジン回転数センサ211、車速センサ212、クラッチアクチュエータ位置センサ(ポテンショセンサ)213、シフトアクチュエータ位置センサ214、ギヤポジションセンサ215、シフトアップを行うUPスイッチ216、シフトダウンを行うDOWNスイッチ217が接続され、これらからの検出値や操作信号が、エンジンコントロールユニット210に入力されるようになっている。そのUPスイッチ216及びDOWNスイッチ217は、ハンドル143に設けられている。

[0078] また、このエンジンコントロールユニット210は、クラッチアクチュエータ218、シフトアクチュエータ265、ギヤポジション表示部219、エンジン点火部220、燃料噴射装置221に接続され、各センサ211等からの信号により、それらを駆動制御するように構成されている。

[0079] ここでは、UPスイッチ216及びDOWNスイッチ217、シフトアクチュエータ位置センサ214、ギヤポジションセンサ215等からの信号がエンジンコントロールユニット210に入力され、このエンジンコントロールユニット210からの制御信号によりシフトアクチュエータ165が駆動制御されるようになっている。

- [0080] 次に、作用について説明する。
- [0081] まず、トランスミッションを変速させるには、ハンドル143に設けられたUPスイッチ216又はDOWNスイッチ217を操作して、シフトアクチュエータ165を作動させて、ウォームギヤ165aを所定方向に所定量回転させる。
- [0082] すると、図11に示すピニオンギヤ166が所定の方向に回転して、偏心した位置にある連結軸166aが回転することにより、連結ロッド167が、下方に押し下げられ、又は上方に引き上げられる。
- [0083] この連結ロッド167を介して、回転フレーム170が所定の方向に回転されることにより、この回転フレーム170の作動片170bにより、両支桿172の一方が押圧される。これで、他方の支桿172により、固定レバー174の被押圧ピン174aが弾性的に押圧されて、固定レバー174を介してシフト軸159が所定方向に回転される。
- [0084] このようにシフト軸159が回転されると、ラチェット機構160を介してシフトカム158が所定方向に回転させられ、カム溝158aに案内されて、シフトフォーク156が所定方向にスライドさせられて、トランスミッションの摺動ギヤが移動させられ、所定のギヤのドッグ抜き及びドッグ入りが行われる。
- [0085] このドッグ入りが行われる場合には、タイミングが悪く、ドッグ同士が接触することにより、直ちに噛み合わない場合があるが、この場合でも、両支桿172の比較的弱い付勢力がドッグに作用するため、ドッグ同士が強い力で衝突することがない。従って、各 부품の破損等が防止されることとなる。その後、摺動ギヤが僅かに回転することにより、その付勢力によりドッグ同士が噛み合い、ドッグの噛み合いが確実に行われることとなる。
- [0086] また、両支桿172が弾性変形して、回転フレーム170と固定レバー174とが回転方向に所定量相対移動した段階で、回転フレーム170の一方のストップ縁部170cが、固定レバー174の被押圧ピン174aに当接する。これにより、回転フレーム170と固定レバー174とが一体となって回転することから、ドッグ係止状態で、残留トルクにより抜け難い場合でも、強制的にドッグを抜くことができる。
- [0087] してみれば、シフト操作を、手動でなく、シフトアクチュエータ165を用いて機械的に行う場合でも、細かい制御を行うことなく、簡単な構造の改良で、ドッグ抜き及びド

ッグ入りを確実に、且つ、容易に行うことができる。

[0088] また、作動力伝達機構164は、図8に示すように、シフト軸159の軸上に配置されているので、コンパクトにすることができ、また、エンジン151の外部に作動力伝達機構164を配置した際、容易にケース192でカバーし、水、ほこりから保護することができる。

[0089] さらに、作動力伝達機構164を、シフト軸159の軸上に配置するかわりに、図8に示すように、シフトアクチュエータ165に連結された減衰機構191のギア軸190の軸上に配置することも可能である。

[0090] 次に、図18乃至図21は、本発明のシフト制御装置の他の具体的な構成を示す図である。ここで示す構成は、作動力伝達機構177が先に示した構成と相違している。

[0091] すなわち、先に示した作動力伝達機構164が回転駆動するものであったのに対し、ここで示す作動力伝達機構177は、直線的に駆動するものであり、この作動力伝達機構177は、先に示した構成の連結ロッド167の位置に設けられ、ここで示す構成では、作動力伝達機構164が設けられていないものである。

[0092] この作動力伝達機構177は、図18乃至図21に示すように、第1、第2連結部179、180がスライド自在に設けられることにより、これら第1、第2連結部179、180が直線方向に相対移動可能に設けられ、これら第1、第2連結部179、180の間に、「付勢手段」としてのコイルスプリング181及びストッパ部材182が配設されている。

[0093] この第1連結部179は、図21に示すように、基部179aに一对の板部179bが一定の間隔を持って固定され、これら両板部179bに、コイルスプリング181及びストッパ部材182が配設される開口179cが形成されると共に、これらコイルスプリング181及びストッパ部材182の抜け止めを行う抜け止め片179dが形成されている。

[0094] また、第2連結部180は、図21に示すように、基部180aに一枚の板部180bが固定され、この一枚の板部180bが、第1連結部179の一对の板部179bの間に挿入されるようになっている。また、この板部180bにも、第1連結部179の板部179bの開口179cと略同じ大きさの開口180cが形成されている。

[0095] そして、各板部179b、180bの開口179c、180c内にコイルスプリング181が収容されると共に、このコイルスプリング181内に、円柱形状のストッパ部材182が配設さ

れている。このストップ部材182には、支持シャフト183がスライド自在に挿通され、この支持シャフト183が各板部179bの間に配設されている。

- [0096] このようなものにあつては、変速段数を例えば下げて行くときには、シフトアクチュエータ165を駆動させて作動力伝達機構177の第1, 第2連結部179, 180が圧縮される方向に移動させられると、図18に示す状態から図19に示す状態まで、コイルスプリング181がその付勢力に抗して圧縮させられる。この付勢力にて、シフト軸159が回転させられ、ドッグ抜き又はドッグ入りが行われる。
- [0097] このドッグ入りが行われる場合には、タイミングが悪く、ドッグ同士が接触することにより、直ちに噛み合わない場合があるが、この場合でも、コイルスプリング181の比較的弱い付勢力がドッグに作用するため、ドッグ同士が強い力で衝突することがない。従つて、各部品の破損等が防止されることとなる。その後、摺動ギヤが僅かに回転することにより、その付勢力によりドッグ同士が噛み合い、ドッグの噛み合いが確実に行われることとなる。
- [0098] また、コイルスプリング181が弾性変形して圧縮されることにより、板部179bの開口179cと、板部180bの開口180cとの位置がずれて行き、第1, 第2連結部179, 180が直線方向の所定量相対移動した段階で、そのずれた開口179c, 180cの共通の開口幅と、ストップ部材182の幅とが一致する。これにより、第1, 第2連結部179, 180の相対移動が停止され、第1, 第2連結部179, 180が一体となって移動し、ドッグ係止状態で、残留トルクにより抜け難い場合でも、強制的にドッグを抜くことができる。
- [0099] 一方、変速段数を例えば上げて行くときには、シフトアクチュエータ165が駆動されて、第1, 第2連結部179, 180が離間する方向に相対移動させられる。すると、板部179bの開口179cと、板部180bの開口180cとの位置が略一致した位置からずれて行き、コイルスプリング181が圧縮され、このコイルスプリング181の付勢力により、上述のようにドッグの噛み合いが確実に行われることとなる。
- [0100] この状態から更に、コイルスプリング181が弾性変形して、板部179bの開口179cと、板部180bの開口180cとの位置がずれて行き、第1, 第2連結部179, 180が離間する方向へ所定量相対移動した段階で、そのずれた開口179c, 180cの共通の開口幅と、ストップ部材182の幅とが一致する。これにより、第1, 第2連結部179, 180

0の相対移動が停止され、第1、第2連結部179、180が一体となって移動し、ドッグ係止状態で、残留トルクにより抜け難い場合でも、強制的にドッグを抜くことができる。

[0101] なお、第1連結部179及び第2連結部180、又はストップ部材182には、いろいろ構成が考えられるが、その一例を、図22、図23(a)、(b)に示す。

[0102] 図22に示した例は、第2連結部180がロッドをなし、第1連結部179が該ロッドの一部を内部に収容する筒状部材で構成されている。付勢手段としてのコイルスプリング181は、第1連結部(筒状部材)179と第2連結部(ロッド)180の間に配置される。また、第1連結部179の内部の側壁182a、及び第1連結部179の内面に設けられた段差182bが、それぞれ、第2連結部180が、第1連結部179に対して相対移動したときのストップ部材をなしている。

[0103] 例えば、第2連結部180が第1連結部179に対して図16の右側に移動すると、第1連結部179の一部に埋め込まれたサークリップ190bによって、コイルスプリング181が圧縮され、第2連結部180の先端部が第1連結部179の内部の側壁(ストップ部材)182aに当接するまで相対移動する。

[0104] また、第2連結部180が第1連結部179に対して図16の左側に移動すると、第1連結部179の一部に埋め込まれたサークリップ190aによって、コイルスプリング181が圧縮され、第1連結部179の一部に埋め込まれたサークリップ190bが、第1連結部179の内面に設けられた段差(ストップ部材)182bに当接するまで相対移動する。

[0105] なお、第1連結部179及び第2連結部180を構成するロッドおよび筒状部材は、内部が中空でロッドを被えるものであれば、円形でも、矩形でも、異形でも何でも良い。また、ロッドは、径の異なる部位を有し、径の大きい部位をスプリングの当接部としてもよい。

[0106] さらに、筒状部材は、内面及び外面を備えた複数の部材で構成することもできる。例えば、ロッドの直線方向に沿って分割された複数の半筒状部材で構成しても良い。この場合、筒状部材は、複数の筒状部材を含む。

[0107] 次に、図23(a)に示した例は、第1連結部179の折り返された形状の先端部が、第2連結部180の開口部に挿入され、その開口部の側壁182a、182bをストップ部材にしてものである。また、図17(b)に示した例は、第1連結部179と第2連結部180と

で画定された開口部に、コイルスプリング181を付設し、第1連結部179に形成された凸部182aと、第2連結部180に形成された凹部182bとの嵌め合せでストッパ部材を構成している。

[0108] 以上、本発明を好適な実施形態により説明してきたが、こうした記述は限定事項ではなく、勿論、種々の改変が可能である。

[0109] なお、本発明におけるシフト制御装置は、図6に示した自動二輪車に搭載することによって、自動二輪車の走行において、スムーズなシフトチェンジを行なうことが可能となる。

[0110] なお、本願明細書における「自動二輪車」とは、モーターサイクルの意味であり、原動機付自転車(モーターバイク)、スクータを含み、具体的には、車体を傾動させて旋回可能な車両のことをいう。したがって、前輪および後輪の少なくとも一方を2輪以上にして、タイヤの数のカウントで三輪車・四輪車(またはそれ以上)としても、それは「自動二輪車」に含まれ得る。また、自動二輪車に限らず、本発明の効果を利用できる他の車両にも適用でき、例えば、自動二輪車以外に、四輪バギー(ATV: All Terrain Vehicle(全地形型車両))や、スノーモービルを含む、いわゆる鞍乗型車両に適用することができる。

[0111] また、「シフトアクチュエータ」としては、電気式や油圧式のものをを用いることができ、「付勢手段」として、松葉状スプリング又はコイルスプリングの代わりに、他のスプリング、ゴムや樹脂等の弾性体等を用いることもできる。

[0112] 本発明は、上述したような優れた効果を発揮するものであるが、実際の鞍乗型車両への適用に当たっては、他の要件も含めた総合的な観点の下に、その具体的態様の検討がなされる。

産業上の利用可能性

[0113] 本発明によれば、既存の構造を利用できると共に、メンテナンスも簡単に行うことができる鞍乗型車両のシフト制御装置を提供することを目的とする。

請求の範囲

- [1] シフトアクチュエータを所定量ストロークさせてシフト軸を回転させ、該シフト軸の回転によりドッグの係脱を行いシフト制御を実行する鞍乗型車両のシフト制御装置であって、
- 互いに相対移動可能に連結された第1の連結部及び第2の連結部と、
- 前記第1及び第2の連結部を中立位置に付勢する付勢手段と、
- 前記第1又は第2の連結部が、前記中立位置から前記付勢手段の付勢力に抗して相対移動したとき、該相対移動を停止させるストップ機構からなる伝動機構を備え、
- 該伝動機構は、エンジンケースの外部にあつて、前記シフトアクチュエータと前記シフト軸の間に介在していることを特徴とする、鞍乗型車両のシフト制御装置。
- [2] 前記伝動機構は、該伝動機構の移動に対し抗力が働いた際、
- 前記第1又は第2の連結部が前記ストップ機構により停止するまで、前記付勢手段の付勢力に抗して相対移動し、
- 然る後、前記第1及び第2の連結部が一体となって移動することを特徴とする、請求項1に記載の鞍乗型車両のシフト制御装置。
- [3] 前記第1及び第2の連結部は、互いにスライドする方向に相対移動可能に連結していること特徴とする、請求項1に記載の鞍乗型車両のシフト制御装置。
- [4] 前記付勢手段は、圧縮スプリングで構成されていること特徴とする、請求項3に記載の鞍乗型車両のシフト制御装置。
- [5] 前記第1及び第2の連結部は、互いに回転する方向に相対移動可能に連結していること特徴とする、請求項1に記載の鞍乗型車両のシフト制御装置。
- [6] 前記付勢手段は、松葉状スプリングで構成されていること特徴とする、請求項5に記載の鞍乗型車両のシフト制御装置。
- [7] 前記伝動機構は、前記シフト軸上に配置されていることを特徴とする、請求項5に記載の鞍乗型車両のシフト制御装置。
- [8] 前記伝動機構は、前記シフトアクチュエータに連結する減速機構のギア軸上に配置されていることを特徴とする、請求項7に記載の鞍乗型車両のシフト制御装置。
- [9] 前記シフトアクチュエータは、該シフトアクチュエータの作動力を伝達する連結機構

を介して前記シフト軸に連結されており、

前記伝動機構は、前記連結機構に保持されていることを特徴とする、請求項1に記載の鞍乗型車両のシフト制御装置。

[10] 前記伝動機構は、前記連結機構に保持されたケース内に設けられていることを特徴とする、請求項9に記載の鞍乗型車両のシフト制御装置。

[11] 前記シフトアクチュエータは、該シフトアクチュエータの作動力を伝達する連結機構を介して前記シフト軸に連結されており、

前記連結機構は、長さを調整可能に構成されていることを特徴とする、請求項1に記載の鞍乗型車両のシフト制御装置。

[12] 請求項1、9、10または11の何れか一つに記載のシフト制御装置を搭載した鞍乗型車両。